

19 German Patent Office

11 DE 38 25 436 C2

51 Int. Cl6 :
G 09 F 13/20

21 Document sign. P 38 25 436.0-32
22 Application date: 7.27.88
47 File date 3.23.89
43 Publ. of patent 4.11.91

F 21 S 5/00
G 02 B 6/00

30 Inside priority: 32 33 31
9.11.87 DE 37 30 591.3

72 Inventor:
Appl. for unlisting.

73 Patent owner:
Inotec GmbH Gesellschaft für innovative Technik,
7300 Esslingen, DE

56 Reference documents
taken into consideration:
DE 37 30 591 C1
DE 30 49 064 C2

74 Representative:
Magenbauer, R.,Dipl. Phys. Dr. Ing.
Reimold, O.,Dr.rer.nat
Vetter, H.,Dipl. Phys. Dr. Ing.
Patent lawyers, 7300 Eslingen

DE 36 02 819 A1
DE 33 22 393 A1
DE-OS 23 69 460
DE-OS 23 56 947
CH 1 68 894
US 44 84 104
US 43 73 284
US 41 41 058

54 Illuminated indication device, especially for house number, traffic sign and advertising sign.

DESCRIPTION

The invention concerns an illuminated indication device according to concepts of the main claim 1. One such indication device is known from DE-OS 33 22 393. The light as described there is emitted by light emitting diodes, which are sending light from the narrow edges into a light -dispersing plane to guide the light nearly completely into the device. From Fig. 1 is seen, that a symbol is illuminated from behind to create a contrast. But the light yield here is very low, so that this device is not suitable for large surface devices.

Also from US 43 73 284 or US 44 84 104 it is for instance known to illuminate the plate carrying symbols from behind, so that the information is displayed by differential colors or by differential light transmission. The known display devices all have the drawback, that they require relatively high currents and thus require a large number of solar cells and large storage capacity when powered by solar cells.

Further is known from DE-OS 36 02 819 a display device of the above mentioned type, where the light elements are inserted into a fluorescing plate to illuminate from behind the display symbols at the outside front. This known solution does improve the energy consumption, but is still not satisfactory, since only a small part of the light hits the display symbols.

From DE-OS 23 56 947 is known to position symbols on the backside of a transparent plate, but also for this known device, the light yield is very low since the light is introduced from the side of the plate with loss due to reflection and there is not used any contrast plane. Further one cannot observe any special light exciting at contact areas.

Finally for the indication device known from DE-OS 23 59 460 there are preferred cylindrical light elements used for illumination at the edges of a transparent plate. Using a non-fluorescent plate the light yield here is also low.

The objective of the present invention is then to create an illuminated indication device of the type mentioned above, which yields improved light at uniform illumination and thus also can be used for large display areas.

This objective is met by the characteristics as given in claim 1.

The invention is based upon the concept that light from a fluorescent light conducting plate generally can only exit from contact areas or from cut edges. Since all edges have a reflective layer, the light cannot exit there, but is reflected back into the plate. The light then can only exit where the display symbols or their negatives are positioned, actually at the rear surface of the light conducting plate. As a result these symbols are intensively illuminated from all angles by the light distributed in the light conducting plate, and are thus very visible when viewed through the light conducting plate. A feature further intensified by the contrast surface positioned behind the plate. Since the total light is concentrated at these regions, an excellent light yield is resulting. This is opposite to the devices known e.g. from patents DE-OS 36 02 819 or US 44 84 104, where the symbols are illuminated indirectly from behind. In our case an illumination of the display symbols is effected by direct illumination from the front. Due to this good light yield, it is possible to operate these devices using less energy, so that, for instance, a house number sign can be operated using a small number of solar cells at the low storage capacity of a battery and by using a single light diode. When using an outside electric supply, it is possible to use a constant operation eliminating any switching circuitry.

In the sub-claims, advantageous further aspects and improvements for the device listed in claim 1 are given.

It is economic to make the display symbols or their negative as foils or sticky tapes glued on to the backside of the light conducting plate to achieve the desired close contact. But the symbols can also be vapor coated on or be indented into the light conducting plate; especially they can be cut or milled into the plate.

As power supplies it is practical to mount solar cells at an inclined wall of the display device and / or at the reflecting layer at the front of the light conducting plate and / or at the contrast layer. For the later case, the solar cells are illuminated through the light conducting plate. For this one generally uses solar cells designed for use with diffused light. For storing the solar energy as received during the day, the housing includes an electric battery connected to a charging circuit driven by the solar cells.

Further it is possible to save electric energy, for instance for very small solar cells, or for relatively large

light conductive plates, by including a dimming switch, which only turns on the light elements when the outside light level falls below a set value.

It is advantageous, if at least one light element is the end of a light conductor, the other end of which is coupled to a light source outside the light conducting plate. It is possible using very thin light conductors, e.g. light fibers, to conduct the light nearly without loss from a light source, preferred a light emitting diode, to the light conducting plate. Further it becomes possible to make the light conducting plate very thin, saving, material and costs, since it practically only needs to be slightly thicker than the light conductor.

It becomes possible, by coupling several light conductors to one light source, to achieve an excellent light distribution even by using only one light emitting diode. For very large light conductor plates it is practical to use several light sources which each again feed into several light conductors.

For those characteristics not mentioned at the priority base we do not claim priority.

Examples of the invention are shown in the drawings and explained in the following descriptions. They show

Fig. 1 a display unit as an invention example in front view,

Fig. 2 the same display unit in cross-section,

Fig. 3 a circuit diagram of a practical circuitry to be used

Fig. 4 a partial view of an example with light conductors

In the example of a display device as shown in Fig. 1 and 2, the display plane is constructed as a right angle, fluorescent light conducting plate 10 with a thickness of

e. g. 8 mm. Such light conducting plates generally consist of glass clear plastic, colored by use of a fluorescing compound, or a fluorescent pigment. Such light conducting plates have the property, that they re-emit absorbed light through fluorescence. The fluorescent radiation is guided to the edges through total reflection, and is concentrated and emitted from there if no barriers are applied. Further the light is emitted at such locations, where other bodies are in close contact with the light conducting plate.

At the upper border of the light conducting plate 10 are positioned five light emitting diodes 11, generally at equal distance and inserted into corresponding cut outs in the light conducting plate 10. Generally the number of light emitting diodes can be selected depending upon the brightness desired. One light emitting diode generally is sufficient for a house number sign, if the design as described in the following is applied. But it is also possible to position light emitting diodes along the other edges of the light conducting plate. This is especially practical for large area light conducting plates.

To eliminate light from radiating at the four border edges, they are covered with a reflective layer 12. The cover can, in some simple designs, consist of aluminum foil; but it can also consist of a mirror coating applied by vapor coating or similar. It is always of advantage to make the edges smooth, e.g. by polishing, before application of the reflective coating 12. This accomplishes an intimate contact of the reflective coating 12 and results in a good reflection. Further, the front and backsides of the light conducting plate 10 are covered with stripes of a reflective layer 13 in the region of the light emitting diodes 11 to eliminate a direct light emission. This reflecting layer 13 is dimensioned to maintain total reflection at the front and backsides.

At the backside of the light conducting plate 10 are positioned display symbols 14 as the numbers 5 and 3. These can either be formed from adhesive films or foils or be glued on as films or foils. It is essential, that a very close contact to the light conducting plate 10 is established, resulting in an exit of light at these contact areas. It is obvious, that the display symbols 14 can also be applied by coating especially by vapor coating. The display symbols 14 preferred have a bright color, so that the light being emitted is absorbed as little as possible. The display symbols as illuminated are well recognized through the transparent light conducting plate 10. It is certainly also possible to use a negative of the display symbols, e.g. the total backside of the light conducting plate 10 has a close contact layer, from which only the display symbols are cut out.

The light conducting plate 10 is mounted into box shaped housing, where the front wall is the light conducting plate 10, and the rear wall 16 at a distance has a contrast coating. It is also possible, that the light conducting plate can be mounted just in the front section of the box shaped display sign, and that it for protection, is covered by a transparent front plate. This cover can also be extended over the sides. For display symbols 14 in light colors the contrast surface has generally a dark color, while it is of light coloring for negatively shown display symbols. At the top of the housing 15 an inclined solar cell 17 is positioned, where dependant upon the geographic position, an advantageous incline can amount to e.g. 70°.

In the space 18, between the solar cell 17 and the housing, a chargeable battery 19, as well as a charging device 20 is positioned. These can certainly also be positioned in the housing 15 and be colored corresponding to the contrast surface, or be covered correspondingly.

It is further possible, to position solar cells on the reflective layer 13 at the front surface of the light conducting plate 10. Another preferred position is at the contrast surface at the rear wall 16 inside the housing 15. For this position, it is preferred to use solar cells designed for diffuse illumination. The light can then reach the solar cells through the transparent light conducting plate 10. If the light yield is sufficient, one can do without the inclined solar cells 17.

The display symbols can also be indented into the light conducting plate, especially by milling. The light can then exit at the inclined sections, whereby the corresponding display symbols 14 are brightly illuminated.

Fig. 3 is a circuit diagram for the device. The electric energy originating at the solar cells 17 is conducted e.g. through the constant current charging circuit 20 to the energy storage batteries 19 for their protection. Thereby a constant charging current is secured. Depending upon the desired charging voltage, the charging circuit 20 can also include a voltage regulator. The battery 19 is connected to the five light emitting diodes 11 over a dimmer contact 21. During the day the dimmer contact 21 is open, so that the batteries 19 can become charged without current drain. First when the daylight fades below a predetermined level, e.g. as determined through monitoring the output of the solar cells 17, or through a not shown photo conductor cell, the dimmer switch 21 is activated to charge the photo diodes 11 from the battery 19. For this purpose one can e.g. lead the current originating at the solar cells to a threshold circuit, whereby the light emitting diodes are switched on below a certain threshold as sensed by the photo diodes 11 or by a single photo diode. For sufficiently large solar cell units with sufficient light influx one does not need the dimmer switch 21, which can e.g. become replaced by a manually operated switch.

Instead of being driven by solar cells, the light emitting diodes 11 can also be driven in usual manner through a low voltage line. Since the energy consumption of this type of display device is very low, the light emitting diodes can be permanently active eliminating need for a switching circuit.

Deviating from the example given, the light conducting plate 10 can certainly also have different shapes, e.g. round, oval or triangular.

In the drawing shown in Fig. 4, the light conducting plate 10 is only shown in part along its upper border. Instead of light emitting diodes 11, the end sections 23 of light conductors 24 inserted into the light conducting plate 10 serve as light sources. For light conductors one generally uses glass fiber cables, or light conductor cables of plastic. These light conductors 24 are generally inserted into drilled holes in the light conductor plate 10 and held by pressure fit or by gluing. It is also possible, that the light conductors 24 are equipped with transition fittings, which can connect to the light conducting plate 10. The drill holes should not have smooth walls, but have rough walls to result in good light dispersion and distribution. The opposite ends 25 of the light conductors 24 carry an adapter piece 26, which serves for connection to the light diodes 27.

It is then possible to connect a multitude of light conductors 24 to a single light diode 27 resulting in a low light loss and a uniform light distribution and transmission to the light conducting plate 10. In the simplest case one can just use one light conductor 24 and one light emitting diode 27.

Since the light conductors 24 can be very thin, and the light conducting plate 10 also can be very thin the total device can be light weight and inexpensive.

For very large light conductive plates one can certainly use several light diodes 27 as light sources, which each can be connected to several light conductors 24 to result in good light distribution.

Since it is possible in this example of the device to operate without electrical power connection, the electrical unit can be very compact and closed. It then consists of a connection between the light conductor and the light conducting plate 10.

Patent claims

1. An illuminated display device, especially a house number, a traffic sign, an advertising sign, consisting of a light conducting plate, into which is inserted at least one electric light source along at least one of the border edges, and which carries display symbols, where the border edges have a reflective layer, as recognized by the feature, that
 - the light conducting plate (10) contains fluorescent particles and constitutes a wall at the front region of the display device,
 - a wall positioned behind forms a contrast surface (16) and
 - the display symbols (14) are positioned at the rear surface, with respect to the viewer, of the light conducting plate (10).
2. A display device according to claim 1, as recognized by the feature, that the front surface of the light conducting plate (10) has a reflective layer (13) in the region of the light elements (11, 23).
- 3A display device according to claim 2, as recognized by the feature, that the reflective layers (12, 13) are formed as mirrors or are made from metallic shining foil.
- 4A display device according to one of the previous claims, as recognized by the feature, that the display symbols (14) are made from foil, which contacts the surface of the light conducting plate (10).
- 5A display device according to claim 4, as recognized by the feature, that the display symbols (14) are glued on.
- 6A display device according to claim 5, as recognized by the feature, that the display symbols (14) consist of adhesive tape.
- 7A display device according to claims 1 to 3, as recognized by the feature, that the display symbols (14) consist of vapor coatings or are indented or milled into the light conducting plate (10).
- 8A display device according to one of the previous claims, as recognized by the feature, that it ((15) contains a chargeable battery (19) for at least one light source (11) and contains a charging circuit (20) powered by solar cells (17) for the battery (19).
- 9A display device according to claim 8, as recognized by the feature, that solar cells (17) are positioned at, at least one inclined wall of the display device, and/or at the contrast surface (16), and/or at the reflective layer (13) at the front of the light conducting plate (10).
- 10A display device according to claim 8 or 9, as recognized by the feature, that a threshold switch activates at least one of the light emitters (11,23) only when the outside light level is below a predetermined level.
- 11A display device according to claim 10, as recognized by the feature, that the electric energy originating at the solar cells (17) does activate the threshold switch when the energy falls below a predetermined value.
- 12A display device according to one of the previous claims, as recognized by the feature, that a protective transparent wall is present in front of the light conducting plate (10)
13. A display device according to claim 12, as recognized by the feature, that the protective wall extends around the light conducting plate (10) at least on two of its sides.
- 14A display device according to one of the previous claims, as recognized by the feature, that at least one of the light elements (11) is a light emitting diode.
- 15A display device according to one of the previous claims, as recognized by the feature, that at least one of the light elements (23) is the end region of a light conductor (24), the other end region of which is coupled to a light source (27) positioned outside the light conducting plate (10).
- 16A display device according to claim 15, as recognized by the feature, that several light conductors (24) are coupled to one light source (27).
- 17A display device according to claim 15 or 16, as recognized by the feature, that several light sources (27) are used.
- 18A display device according to claims 15 to 17, as recognized by the feature, that the light source (27) is a light emitting diode.

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ **Patentschrift**
⑯ **DE 3825436 C2**

⑯ Int. Cl. 5:
G 09 F 13/20
F 21 S 5/00
G 02 B 6/00

⑯ Aktenzeichen: P 38 25 436.0-32
⑯ Anmeldetag: 27. 7. 88
⑯ Offenlegungstag: 23. 3. 89
⑯ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 4. 91

US 4903172

DE 3825436 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯
11.09.87 DE 37 30 591.3

⑯ Patentinhaber:
Inotec GmbH Gesellschaft für innovative Technik,
7300 Esslingen, DE

⑯ Vertreter:
Mügenbauer, R., Dipl.-Ing.; Reimold, O., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat.; Vetter, H., Dipl.-Phys. Dr.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7300 Esslingen

⑯ Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

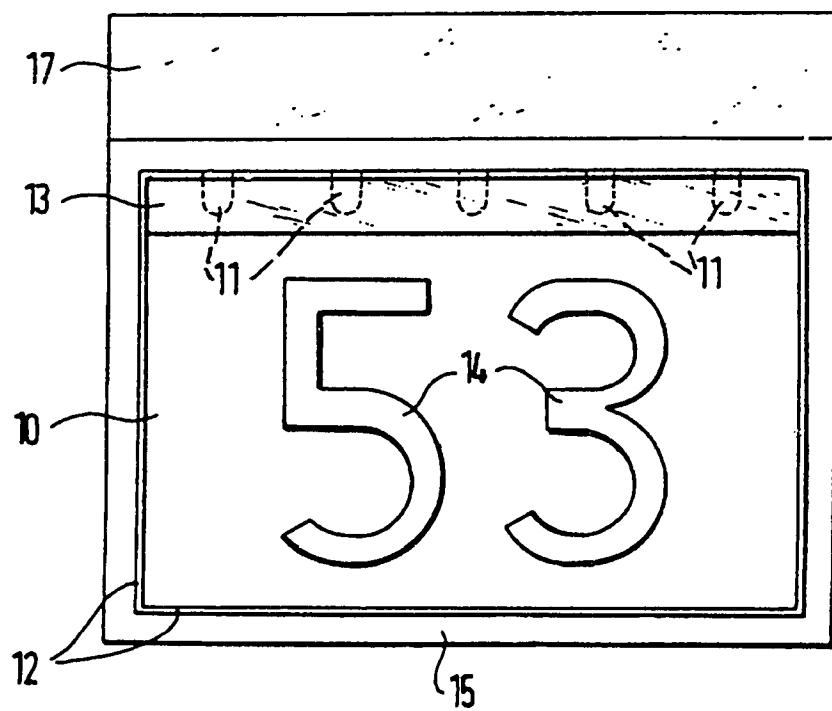
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	37 30 591 C1
DE	30 49 064 C2
DE	36 02 819 A1
DE	33 22 393 A1
DE-OS	23 59 460
DE-OS	23 56 947
CH	1 68 894
US	44 84 104
US	43 73 284
US	41 41 058

⑯ Beleuchtete Anzeigeeinheit, insbesondere Hausnummer, Verkehrsschild, Werbeträger

DE 3825436 C2

FIG. 1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine beleuchtete Anzeigeeinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Anzeigeeinheit ist aus der DE-OS 33 22 393 bekannt. Bei der dort beschriebenen Leuchte sind Leuchtdioden von den schmalen Kanten aus in eine Streuscheibe eingesetzt, um das Licht möglichst vollständig in diese einzubringen. Aus Fig. 1 ist zu schließen, daß hiermit ein Symbol von hinten angeleuchtet wird, so daß ein Kontrast entsteht. Die Lichtausbeute ist dabei allerdings sehr gering, so daß diese Anordnung beispielsweise für größere Anzeigeflächen nicht geeignet ist.

Auch aus der US-PS 43 73 284 oder der US-PS 44 84 104 ist es beispielsweise bekannt, die die entsprechenden Symbole tragende Platte von hinten zu beleuchten, so daß die Information durch unterschiedliche Färbung oder unterschiedliche Lichtdurchlässigkeit hervortritt.

Die bekannten Anzeigeeinheiten weisen insgesamt den Nachteil eines relativ hohen Strombedarfs auf, so daß beim Betrieb mit Solarzellen eine große Zahl von Solarzellen und eine große Speicherkapazität erforderlich ist.

Weiterhin ist aus der DE-OS 36 02 819 eine Anzeigeeinheit der eingangs angegebenen Gattung bekannt, bei der Leuchtelemente in eine fluoreszierende Lichtleitplatte eingelassen sind, um von hinten her Anzeigesymbole an der vorderen Außenseite zu beleuchten. Diese bekannte Lösung stellt zwar eine Verbesserung gegenüber den bisherigen Lösungen hinsichtlich des Energiebedarfs dar, jedoch ist dieser immer noch nicht zufriedenstellend gering, daß nur ein geringer Teil des Lichts auf die Anzeigesymbole fällt.

Zwar ist aus der DE-OS 23 56 947 die Anbringung von Symbolen auf der Rückseite einer durchsichtigen Platte an sich bekannt, jedoch ist auch bei dieser bekannten Anordnung die Lichtausbeute sehr gering, da das Licht seitlich durch eine Außenkante der Platte unter Reflektionsverlusten eindringen muß und keine Kontrastfläche vorgesehen ist. Darüber hinaus ist bei gewöhnlichen durchsichtigen Platten kein besonderer Lichtaustritt an Berührungsstellen zu beobachten.

Schließlich sind auch bei einer aus der DE-OS 23 59 460 bekannten Anzeigeeinheit zur Beleuchtung an den Kanten einer transparenten Tafel vorzugsweise zylindrische Leuchtelemente angeordnet, in Verbindung mit einer nicht fluoreszierenden Platte ist auch hier die Lichtausbeute relativ gering.

Der Erfundung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine beleuchtete Anzeigeeinheit der eingangs genannten Art zu entwickeln, die bei verbesserter Lichtausbeute eine gleichmäßige Beleuchtung gewährleistet und auch größere Anzeigeflächen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale im Anspruch 1 gelöst.

Die Erfindung basiert auf der Überlegung, daß Licht aus einer fluoreszierenden Lichtleitplatte im wesentlichen nur an Kontaktstellen oder Schnittkanten austreten kann. Da alle seitlichen Begrenzungskanten mit einer reflektierenden Schicht versehen sind, kann das Licht dort nicht austreten, sondern wird in die Platte reflektiert. Das Licht kann somit lediglich an der Stelle austreten, an der die Anzeigesymbole oder ihre Negativen angebracht sind, nämlich an der hinteren Fläche der Lichtleitplatte. Diese Stellen werden dadurch sehr intensiv von allen Seiten durch das in der Lichtleitplatte

verteilte Licht gleichmäßig beleuchtet und werden dadurch durch die Lichtleitplatte hindurch betrachtet sehr gut sichtbar, was durch die dahinter angeordnete Kontrastfläche noch weiter verbessert wird. Da sich das gesamte Licht nahezu verlustlos auf diese Stellen konzentriert, ist eine sehr gute Lichtausbeute gegeben. Im Gegensatz beispielsweise zu den aus der DE-OS 36 02 819 oder der US-PS 44 84 104 bekannten Anordnungen, bei denen die Symbole indirekt von hinten beleuchtet werden, ist hier eine direkte Beleuchtung der anzuseigenden Symbole gewährleistet, das heißt, die sichtbaren Flächen werden direkt von vorne beleuchtet. Durch diese gute Lichtausbeute ist ein energiesparender Betrieb derartiger Anzeigeeinheiten möglich, so daß beispielsweise eine Hausnummer durch eine sehr geringe Anzahl von Solarzellen bei geringer Speicherkapazität einer Batterie und unter Verwendung auch einer einzigen Leuchtdiode betrieben werden kann. Bei einer Stromzuführung von außen ist infolge des geringen Verbrauchs ein Dauerbetrieb möglich, so daß auf zusätzliche Schaltmaßnahmen verzichtet werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Anzeigeeinheit möglich.

Die Anzeigesymbole oder ihre Negative können kostengünstig als eng anliegende Folien ausgebildet sein, die auf die Rückseite der Lichtleitplatte zur Erzielung eines möglichst engen Kontakts aufgeklebt oder als Klebefolie ausgebildet sind. Sie können jedoch auch als aufgedampfte Beschichtung ausgebildet oder in die Lichtleitplatte eingefügt, insbesondere eingefräst sein.

Zur Stromversorgung ist zweckmäßigerweise wenigstens eine schräggestellte Wandung der Anzeigeeinheit und/oder die reflektierende Schicht an der vorderen Fläche der Lichtleitplatte und/oder die Kontrastfläche mit Solarzellen versehen. Im letzten Falle werden die Solarzellen durch die Lichtleitplatte hindurch beleuchtet, wozu sich vor allem Solarzellen für diffuses Licht eignen. Zur Speicherung der tagsüber eingestrahlten Sonnenenergie weist das Gehäuse eine aufladbare Batterie auf, der eine durch die Solarzelle betriebene Ladevorrichtung zugeordnet ist.

Zur zusätzlichen Einsparung von elektrischer Energie, beispielsweise bei sehr kleinen Solarzelleneinheiten oder relativ zu diesen sehr großen Lichtleitplatten, ist die Anzeigeeinheit zweckmäßigerweise mit einem die Leuchtelemente nur unterhalb einer vorgebbaren Außenhelligkeit einschaltenden Dämmerungsschalter versehen.

Vorteilhaft ist die Ausbildung des wenigstens einen Leuchtelements als Endbereich eines Lichtleiters, dessen anderer Endbereich mit einer außerhalb der Lichtleitplatte angeordneten Lichtquelle optisch gekoppelt ist. Mit den sehr dünn ausbildungbaren Lichtleitern bzw. Lichtleitfasern kann zum einen das Licht nahezu verlustfrei von der vorzugsweise als Leuchtdiode ausgebildeten Lichtquelle in die Lichtleitplatte übertragen werden, und zum anderen kann diese Lichtleitplatte material- und kostensparend sehr dünn ausgebildet werden, da sie prinzipiell nur geringfügig dicker als der dünne Lichtleiter sein muß.

Durch die Möglichkeit, einer Lichtquelle mehrere Lichtleiter zuzuordnen, ist eine sehr gute Lichtverteilung beispielsweise bei Verwendung nur einer einzigen als Leuchtdiode ausgebildeten Lichtquelle möglich. Bei sehr großen Lichtleitplatten können selbstverständlich auch mehrere Lichtquellen vorgesehen sein, die wieder-

um jeweils mehrere Lichtleiter speisen.

Für die nicht in den Prioritätsunterlagen offenbarten Merkmale wird keine Priorität in Anspruch genommen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Anzeigeeinheit als Ausführungsbeispiel in einer Vorderansicht,

Fig. 2 dieselbe Anzeigeeinheit im Querschnitt,

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer zweckmäßig einzusetzenden elektronischen Schaltung und

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel mit Lichtleitern in einer Teildarstellung.

Bei dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Anzeigefläche durch eine rechtwinkelige, fluoreszierende Lichtleitplatte 10 von beispielsweise 8 mm Dicke gebildet. Derartige Lichtleitplatten bestehen gewöhnlich aus glasklarem Kunststoff, der mit Fluoreszenzfarbstoff eingefärbt bzw. mit fluoreszierenden Partikeln versetzt ist. Derartige Lichtleitplatten haben die Eigenschaft, absorbiertes Licht durch Fluoreszenz wieder abzustrahlen. Die Fluoreszenzstrahlung wird durch Totalreflexion an die Begrenzungskanten geleitet und dort konzentriert abgestrahlt, sofern nicht dieses verhindernde Maßnahmen vorgesehen werden. Im übrigen erfolgt ein Lichtaustritt an denjenigen Stellen, an denen andere Körper in engen Kontakt mit der Lichtleitplatte treten.

An der oberen Begrenzungskante der Lichtleitplatte 10 sind im wesentlichen in gleichmäßigen Abständen angeordnet fünf Leuchtdioden 11 in entsprechende Ausnehmungen der Lichtleitplatte 10 eingelassen. Die Zahl der verwendeten Leuchtdioden ist selbstverständlich beliebig und hängt von der gewünschten Helligkeit ab. Im allgemeinen ist eine einzige Leuchtdiode z. B. für eine Hausnummer ausreichend, wenn die nachstehend beschriebene Anordnung vorgesehen ist. Auch die übrigen Begrenzungskanten können selbstverständlich mit eingelassenen Leuchtdioden versehen sein. Dies bietet sich insbesondere bei sehr großflächigen Lichtleitplatten an.

Zur Verhinderung eines Lichtaustritts an den vier Begrenzungskanten sind diese mit einer reflektierenden Schicht 12 versehen. Diese kann im einfachsten Falle aus einer Aluminiumfolie bestehen, sie kann jedoch auch durch Beschichtung oder Bedampfung verspiegelt sein. In jedem Falle erweist es sich als günstig, vor Anbringen der reflektierenden Schicht 12 die Begrenzungskanten sehr gut zu glätten, vorzugsweise zu polieren, damit ein enger Kontakt mit der reflektierenden Schicht 12 und ein gutes Reflexionsvermögen gegeben sind. Außerdem sind die Vorderseite und die Rückseite der Lichtleitplatte 10 im Bereich der Leuchtdioden 11 mit einer streifenförmigen reflektierenden Schicht 13 versehen, um einen direkten Lichtaustritt zu verhindern. Diese reflektierende Schicht 13 weist eine derartige Ausdehnung auf, daß die Totalreflexion an der Vorder- und Rückseite erhalten bleibt.

Auf die Rückseite der Lichtleitplatte 10 sind als Anzeigesymbole 14 die Ziffern 5 und 3 aufgebracht. Diese können entweder als Klebefolien ausgebildet oder in Folienform aufgeklebt sein. Wesentlich ist, daß ein sehr inniger Kontakt mit der Lichtleitplatte 10 erfolgt, der einen Lichtaustritt an den Kontaktstellen gestattet. Selbstverständlich können die Anzeigesymbole 14 auch durch Beschichtung, insbesondere durch Bedampfung, erzeugt sein.

Die Anzeigesymbole 14 weisen vorzugsweise einen

hellen Farbton auf, damit das dort austretende Licht möglichst wenig absorbiert wird. Die so beleuchtete Anzeigesymbole sind durch die durchsichtige Lichtleitplatte 10 hindurch gut erkennbar. Selbstverständlich ist es auch möglich, ein Negativ dieser Anzeigesymbole zu erzeugen, das heißt, die gesamte Rückseite der Lichtleitplatte 10 ist mit einer eng anliegenden Schicht versehen, aus der lediglich die Ziffern, Buchstaben od. dgl. ausgespart sind.

Die Lichtleitplatte 10 ist in ein kastenförmiges Gehäuse 15 eingesetzt, wobei die vordere Wandung durch die Lichtleitplatte 10 selbst gebildet wird und die hintere Wandung 16 im Abstand dazu eine Kontrastfläche darstellt. Die Lichtleitplatte kann jedoch auch lediglich im vorderen Bereich einer gehäuseartigen Anzeigeeinheit angeordnet sein und noch von einer durchsichtigen Wandung zum Schutz der Lichtleitplatte überdeckt sein, wobei sich die Überdeckung auch auf die Seiten ausdehnen kann. Bei Anzeigesymbolen 14 in hellem Farbton ist die Kontrastfläche zweckmäßigerweise dunkel gefärbt, während bei als Negative ausgebildeten Anzeigesymbolen die Kontrastfläche hell gefärbt ist. An der Oberseite des Gehäuses 15 ist eine schräggestellte Solarzelleneinheit 17 angeordnet, wobei in Abhängigkeit von der geografischen Lage ein günstiger Schräglistungswinkel beispielsweise 70° betragen kann. In dem zwischen der Solarzelleneinheit 17 und dem Gehäuse 15 gebildeten Raum 18 ist eine aufladbare Batterie 19 sowie eine Ladevorrichtung 20 angeordnet. Diese können selbstverständlich auch im Gehäuse 15 angeordnet und entsprechend der Kontrastfläche gefärbt oder mit einer entsprechenden Abdeckung versehen sein.

Es ist weiterhin möglich, auf der reflektierenden Schicht 13 an der vorderen Fläche der Lichtleitplatte 10 Solarzellen anzubringen. Ein weiterer günstiger Anbrungsort ist die Kontrastfläche, also die hintere Wandung 16 im Inneren des Gehäuses 15. Hierfür werden vorzugsweise für diffuses Licht geeignete Solarzellen verwendet. Das Licht kann dabei durch die durchsichtige Lichtleitplatte 10 zu den Solarzellen gelangen. Ist die Lichtausbeute ausreichend, so kann die schräggestellte Solarzelleneinheit 17 auch entfallen.

Die Anzeigesymbole können auch in die Lichtleitplatte eingefügt, insbesondere eingefräst sein. An den so entstandenen Schräglängen kann das Licht austreten, wodurch die entsprechenden Anzeigesymbole 14 hell hervortreten.

In Fig. 3 ist ein Blockschaltbild der elektrischen Schaltung dargestellt. Die in der Solarzelleneinheit 17 erzeugte elektrische Energie wird über die beispielsweise als Konstantstromquelle ausgebildete Ladevorrichtung 20 der aufladbaren Batterie 19 zur Energiespeicherung zugeführt. Auf diese Weise wird ein konstanter Ladestrom zur Schonung der Batterie gewährleistet. In Abhängigkeit der gewünschten Spannung kann die Ladevorrichtung 20 noch mit einem Spannungswandler versehen sein. Die Batterie 19 ist über einen Dämmerungsschalter 21 mit den fünf Leuchtdioden 11 verbunden. Tagsüber ist dieser Dämmerungsschalter 21 geöffnet, so daß die Batterie 19 ohne Stromentnahme geladen werden kann. Erst unterhalb einer vorgebbaren Außenhelligkeit, die z. B. über die Erfassung der von der Solarzelleneinheit 17 erzeugten elektrischen Energie oder durch einen anderen nicht dargestellten Fotohalbleiter ermittelt wird schließt dieser Dämmerungsschalter 21, und die Leuchtdioden 11 werden von der Batterie 19 gespeist. Zu diesem Zweck kann z. B. der von der Solarzelleneinheit 17 erzeugte Strom einer Schwell-

werteinrichtung zugeführt werden, wobei bei Unterschreitung eines vorgebaren Schwellwerts die Leuchtdioden 11 oder eine einzige Leuchtdiode eingeschaltet werden. Bei ausreichend großen Solarzelleneinheiten und genügender Lichteinstrahlung kann der Dämmerungsschalter 21 auch entfallen, oder er wird beispielsweise durch einen manuell betätigbaren Schalter er-setzt.

Anstelle eines Betriebs durch Solarzellen können die Leuchtdioden 11 auch in herkömmlicher Weise über eine Niederspannungsleitung von außen her gespeist werden. Da der Energiebedarf dieser Anzeigeeinheit äußerst gering ist, können die Leuchtdioden dann ständig eingeschaltet bleiben, so daß auf Schalteinrichtungen verzichtet werden kann.

In Abwandlung des dargestellten Ausführungsbeispiels kann die Lichtleitplatte 10 selbstverständlich auch eine andere Gestalt aufweisen, z. B. rund, oval oder dreieckig sein.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Lichtleitplatte 10 nur ausschnittsweise im Bereich einer Oberkante dargestellt. Anstelle von Leuchtdioden 11 dienen hier Endbereiche 23 von Lichtleitern 24 als Leuchtelemente, die in die Lichtleitplatte 10 eingelassen sind. Als Lichtleiter dienen im allgemeinen Glasfaserkabel oder Lichtleitkabel aus Kunststoff. Diese Lichtleiter 24 sind in entsprechende Bohrungen in der Lichtleitplatte 10 eingesteckt und dort verklemmt oder verklebt. Alternativ hierzu können die Lichtleiter 24 auch Übertragungsendstücke oder -halterungen tragen, die mit der Lichtleitplatte 10 verbunden werden. Hierbei können die Stirnflächen der Lichtleiter 24 auch an den Seitenkanten der Lichtleitplatte 10 anliegen. Die Bohrungen sollten keine glatte, sondern eine unregelmäßige Oberfläche aufweisen, um eine gute Lichtbrechung und -verteilung zu gewährleisten.

Die jeweils zweiten Endbereiche 25 der Lichtleiter 24 münden in einem optischen Adapterstück 26, das die optische Verbindung mit einer Leuchtdiode 27 als Lichtquelle gewährleistet.

Auf diese Weise kann eine Vielzahl von Lichtleitern 24 einer einzelnen Leuchtdiode 27 zugeordnet werden, so daß durch die nahezu verlustlose Übertragung eine sehr gleichmäßige Lichtverteilung in der Lichtleitplatte 10 erreicht wird. Im einfachsten Falle kann selbstverständlich auch ein einziger Lichtleiter 24 einer Leuchtdiode 27 zugeordnet sein.

Da die Lichtleiter 24 sehr dünn ausgebildet sein können, kann auch die Lichtleitplatte 10 eine sehr geringe Dicke aufweisen, wodurch die gesamte Anordnung kostengünstiger und leichter wird.

Bei sehr großen Lichtleitplatten können selbstverständlich auch mehrere Leuchtdioden 27 als Lichtquellen vorgesehen sein, die jeweils für sich über mehrere Lichtleiter 24 für eine gute Lichtverteilung sorgen.

Da bei diesem Ausführungsbeispiel elektrische Zuführungen zur Lichtleitplatte entfallen können, kann die elektrische Einheit sehr kompakt und abgeschlossen ausgebildet sein. Sie ist dann lediglich über die Lichtleiter mit der Lichtleitplatte 10 verbunden.

Patentansprüche

1. Beleuchtete Anzeigeeinheit, insbesondere Hausnummer, Verkehrsschild, Werbeträger, bestehend aus einer Lichtleitplatte, in die wenigstens ein elektrisches Leuchtelement an wenigstens einer seitlichen Begrenzungskante eingelassen ist und die An-

zeigesymbole trägt, wobei die Begrenzungskanten mit einer reflektierenden Schicht versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Lichtleitplatte (10) fluoreszierende Partikel enthält und eine Wandung im vorderen Bereich der Anzeigeeinheit bildet,
- eine dahinter angeordnete Wandung eine Kontrastfläche (16) bildet und
- die Anzeigesymbole (14) vom Betrachter aus gesehen an der hinteren Fläche der Lichtleitplatte (10) angeordnet sind.

2. Anzeigeeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere Fläche der Lichtleitplatte (10) im Bereich der Leuchtelemente (11, 23) mit einer reflektierenden Schicht (13) versehen ist.

3. Anzeigeeinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die reflektierenden Schichten (12, 13) durch Verspiegelung oder eine metallisch glänzende Folie gebildet sind.

4. Anzeigeeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigesymbole (14) als Folien ausgebildet sind, die eng an der Oberfläche der Lichtleitplatte (10) anliegen.

5. Anzeigeeinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigesymbole (14) aufgeklebt sind.

6. Anzeigeeinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigesymbole als Klebefolien ausgebildet sind.

7. Anzeigeeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigesymbole (14) als aufgedampfte Beschichtung ausgebildet oder in die Lichtleitplatte (10) eingefürt oder eingraviert sind.

8. Anzeigeeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie (15) eine aufladbare Batterie (19) für das wenigstens eine Leuchtelement (11) und eine durch Solarzellen (17) betriebene Ladevorrichtung (20) für die Batterie (19) aufweist.

9. Anzeigeeinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine schräggestellte Wandung der Anzeigeeinheit und/oder die Kontrastfläche (16) und/oder die reflektierende Schicht (13) an der vorderen Fläche der Lichtleitplatte (10) mit Solarzellen (17) versehen ist.

10. Anzeigeeinheit nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein das wenigstens eine Leuchtelement (11, 23) nur unterhalb einer vorgebaren Außenhelligkeit einschaltender Dämmerungsschalter vorgesehen ist.

11. Anzeigeeinheit nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Solarzellen (17) erzeugte elektrische Energie unterhalb eines vorgebaren Schwellwerts den Dämmerungsschalter einschaltet.

12. Anzeigeeinheit nach einem der vorhergegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Lichtleitplatte (10) eine durchsichtige Schutzwand angeordnet ist.

13. Anzeigeeinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzwand die Lichtleitplatte (10) an wenigstens zwei Seiten seitlich umgreift.

14. Anzeigeeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Leuchtelement (11) als Leuchtdiode

ausgebildet ist.

15. Anzeigeeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Leuchtelement (23) als Endbereich eines Lichtleiters (24) ausgebildet ist, dessen anderer Endbereich (25) mit einer außerhalb der Lichtleitplatte (10) angeordneten Lichtquelle (27) optisch gekoppelt ist.

16. Anzeigeeinheit nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß von einer Lichtquelle (27) mehrere Lichtleiter (24) ausgehen.

17. Anzeigeeinheit nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Lichtquellen (27) vorgesehen sind.

18. Anzeigeeinheit nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (27) als Leuchtdiode ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 2

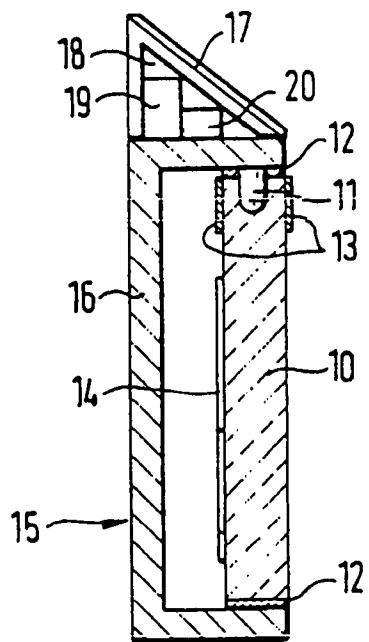


FIG. 3

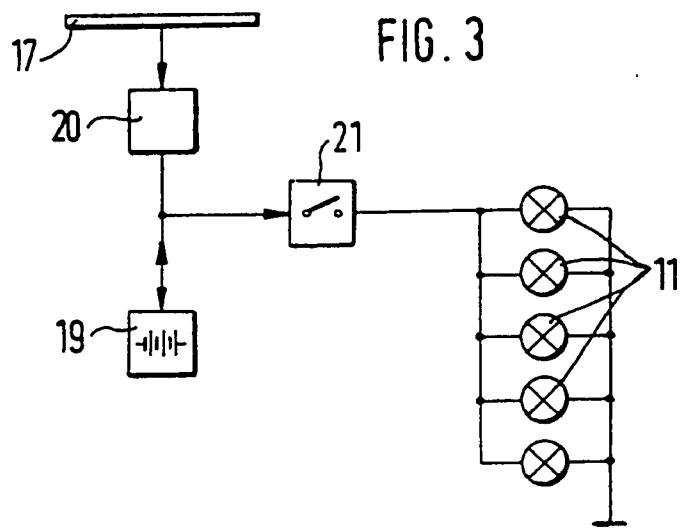


FIG. 4

